



BIẾN ĐỘNG LỚP PHỦ SỬ DỤNG ĐẤT TẠI THÀNH PHỐ HUẾ TRONG GIAI ĐOẠN 2012-2022

Hồ Nhật Linh^{1,*}, Huỳnh Văn Chương², Nguyễn Hữu Ngữ¹

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

² Cục Quản lý chất lượng, Bộ Giáo dục và Đào tạo, 35 Đại Cồ Việt, Hà Nội, Việt Nam

* Tác giả liên hệ: Hồ Nhật Linh <honhatlinh@huaf.edu.vn>

(Ngày nhận bài: 27-9-2024; Ngày chấp nhận đăng: 8-11-2024)

Tóm tắt. Nghiên cứu nhằm xác định biến động lớp phủ sử dụng đất tại thành phố Huế trong giai đoạn 2012-2022 thông qua việc xây dựng bản đồ lớp phủ sử dụng đất cho các năm 2012, 2017, 2022 bằng phương pháp Maximum Likelihood Classifier (MLC) với nguồn ảnh Landsat 7, 8 và 9, gồm năm loại lớp phủ: đất trống, giao thông, mặt nước, thực vật và xây dựng. Hệ số Kappa của các bản đồ đạt trên 0,9 đều ở mức tin tưởng được tuy nhiên vẫn còn tồn tại sai số trong quá trình giải đoán ảnh Landsat với độ phân giải 30x30m. Kết quả của nghiên cứu cho thấy, việc mở rộng không gian đô thị đã làm tăng mạnh cơ cấu lớp phủ nông nghiệp và lớp phủ xây dựng, giao thông tăng mạnh diện tích từ 3.902,38 ha lên 7.473,70 ha. Nghiên cứu chỉ ra rằng, sau khi thành phố Huế mở rộng, khu vực có mật độ xây dựng cao nhất có xu hướng phát triển về phía Đông - Đông Nam do sáp nhập các xã, phường có mật độ xây dựng lớn như phường Thuận An và xã Phú Dương. Nghiên cứu đã chỉ ra sự biến động rõ rệt trong lớp phủ sử dụng đất tại thành phố Huế trong giai đoạn 2012-2022, góp phần làm rõ xu hướng phát triển đô thị và những thay đổi trong cơ cấu sử dụng đất sau khi mở rộng địa giới hành chính.

Từ khóa: lớp phủ sử dụng đất, biến động lớp phủ, thành phố Huế

Assessment of land use/land cover changes in Hue City during the period 2012-2022

Ho Nhat Linh^{1,*}, Huynh Van Chuong², Nguyen Huu Ngu¹

¹ University of Agriculture and Forestry, Hue University, 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

² Quality Assurance Department, Ministry of Education and Training, 35 Dai Co Viet St., Hanoi, Vietnam

* Correspondence to Ho Nhat Linh <honhatlinh@huaf.edu.vn>

(Submitted: September 27, 2024; Accepted: November 8, 2024)

Abstract. This study evaluates the changes in land use/land cover in Hue City from 2012 to 2022 by creating three land use/land cover maps for the years 2012, 2017, and 2022 using the Maximum Likelihood Classifier (MLC) method with Landsat 7, 8, and 9 images including five types of land cover: bare land, transportation, water, agricultural, and built-up areas. The Kappa coefficient of the maps, which exceeds 0.9, indicates a reliable level of confidence; however, there are still errors present in the interpretation of Landsat images with a resolution of 30×30m. The results of the study indicate that the expansion of urban space has significantly increased the agricultural land cover, as well as the area of built-up and transportation land, which rose dramatically from 3,902.38 hectares to 7,473.70 hectares. The research shows that after the expansion of the Hue City, the area with the highest building density has tended to develop towards the East-Southeast, due to the incorporation of densely built districts such as Thuan An Ward and Phu Duong Commune. The study has revealed significant fluctuations in land use cover in Hue city during the period from 2012 to 2022, contributing to the understanding of urban development trends and changes in land use structure following the administrative boundary expansion.

Keywords: land use/land cover, land use/land cover changes, Hue city

1 Đặt vấn đề

Sự mở rộng nhanh chóng của các khu đô thị chủ yếu là kết quả của tăng trưởng kinh tế và dân số gia tăng, đặc biệt là ở các siêu đô thị [1]. Đồng thời, sự tăng trưởng nhanh chóng của các khu đô thị trên toàn thế giới dự kiến sẽ tiếp tục do dân số đô thị ngày càng tăng, thu nhập tăng và khả năng chi trả của giao thông đô thị [2].

Trong vài năm gần đây ở các nước đang phát triển, đô thị hóa là yếu tố chính gây ra những thay đổi về sử dụng đất/lớp phủ đất [3]. Gần một nửa dân số thế giới sống ở khu vực thành thị. Tuy nhiên, tổng diện tích đất đô thị hiện nay chỉ chiếm 3% diện tích đất trên thế giới [4]. Với sự gia tăng đô thị hóa, đặc biệt là ở các nước đang phát triển, các nghiên cứu lớn dựa trên các khu vực đô thị [5] đã được thực hiện để phản ánh các kịch bản đô thị thực tế. Đất đai đóng vai trò thiết yếu trong sự phát triển của đô thị. Trong tương lai, Huế được xác định là một trong những đô thị lớn và là một trong những trung tâm tăng trưởng quan trọng, đóng vai trò là động lực trong sự phát triển kinh tế, đồng thời gắn liền với việc bảo tồn và phát huy các giá trị văn hóa truyền thống độc đáo của thành phố [6].

Với những giá trị truyền thống, văn hóa, du lịch, kinh tế, Huế được xem là một đô thị lớn, là một trong các cực tăng trưởng tạo động lực phát triển và gắn với việc phát huy các giá trị văn hóa truyền thống đặc sắc của Huế [6]. Vào ngày 1.7.2021, Nghị quyết 1264/NQ-UBTVQH14 có hiệu lực làm thay cả về diện tích lẫn dân số của thành phố Huế cụ thể diện tích tăng lên hơn 3,75 lần và dân số tăng lên gần gấp 2 lần [7]. Với sự thay đổi mạnh mẽ đó, công tác quản lý và sử dụng đất tại thành phố Huế gặp một số khó khăn như bộ máy quản lý vừa phải kiện toàn, ổn định vừa phải rà soát, điều chỉnh, xây dựng mới các quy hoạch, kế hoạch, chương trình để hướng đến giải quyết việc hạ tầng xã hội khu vực trung tâm bị quá tải, hạ tầng kỹ thuật chưa đáp ứng được nhu cầu phát triển đô thị cũng như việc giám sát chặt chẽ việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Do đó, việc đánh giá biến động lớp phủ sử dụng đất là cần thiết để góp phần nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng đất tại thành phố Huế.

2 Phương pháp nghiên cứu

2.1 Dữ liệu ảnh viễn thám

Các ảnh viễn thám Landsat 7, 8 và 9 được tải trên trang web <https://earthexplorer.usgs.gov> để tiến hành giải đoán, phân loại, thành lập bản đồ lớp phủ mặt đất và biến động lớp phủ trong giai đoạn 2012-2022. Nghiên cứu sử dụng ảnh của tháng 4, vì thời điểm này ít mây và các cây hàng năm như Lúa, hoa màu vẫn chưa được thu hoạch (thời điểm thu hoạch vào nửa cuối tháng 5) nên các lớp phủ đều được thể hiện một cách đầy đủ. Chi tiết cụ thể ở Bảng 1.

Quá trình giải đoán ảnh kết hợp với dữ liệu điều tra từ thực địa (thực hiện lấy mẫu bằng máy GPS và khảo sát thực địa cho việc xây dựng bản đồ năm 2022. Thời gian lấy mẫu được thực hiện từ tháng 2 đến tháng 4 năm 2022) kết hợp với dữ liệu bản đồ hiện trạng sử dụng đất và Google Earth để phục vụ việc xây dựng bản đồ năm 2012 và năm 2017 nhằm đưa ra được bộ mẫu chính xác nhất, góp phần nâng cao kết quả phân loại ảnh. Trong quá trình tiền xử lý ảnh nghiên cứu xử lý lỗi sọc ảnh bằng phần mềm ENVI.

2.2 Phân loại lớp phủ sử dụng đất

Để đạt được mục tiêu nghiên cứu cần xác định được một danh sách các lớp phủ mặt đất có mặt trong khu vực nghiên cứu, có thể nhận diện đầy đủ từ ảnh vệ tinh gọi là hệ thống phân loại thực phủ. Sự thành công của việc phân loại phụ thuộc chủ yếu vào tính hợp lý của hệ thống này, cần phải dễ hiểu và bao quát tất cả các loại lớp phủ có trong khu vực. Cần phải định nghĩa rõ ràng các lớp phủ để tránh nhầm lẫn và thường được sắp xếp theo cấp bậc để thuận tiện cho việc lập bản đồ. Có nhiều hệ thống phân loại lớp phủ mặt đất hiện có, trong đó Hệ thống Phân loại Thực phủ và Sử dụng đất Hoa Kỳ (U.S. Geological Survey Land Use/Cover System) do Anderson và các cộng sự phát triển vào năm 1976 là một trong những hệ thống phổ biến nhất. Hệ thống này bao gồm 4 cấp bậc (I, II, III, IV) và được thiết kế để sử dụng dữ liệu viễn thám, có khả năng áp dụng trên toàn cầu. Tiến hành xây dựng bản đồ lớp phủ với độ chi tiết ở cấp II [8].

Dựa vào đặc điểm khu vực nghiên cứu và mục tiêu của bài báo, một hệ thống phân loại lớp phủ mặt đất cho khu vực thành phố Huế được thành lập, dựa trên hệ thống Phân loại thực phủ và Sử dụng đất Hoa Kỳ, được phát minh bởi Anderson và cs. [8], có kèm theo những biến đổi để phù hợp với khu vực nghiên cứu. Từ đó, xác định được năm loại lớp phủ là: xây dựng, giao thông, thực vật, mặt nước và đất trống.

Bảng 1. Thông tin dữ liệu ảnh viễn thám

STT	ID ảnh	Ngày chụp
1	LE07_L1TP_125049_20120413_20200909_02_T1	13/04/12
2	LC08_L1TP_125049_20170419_20200904_02_T1	19/04/17
3	LC09_L1TP_125049_20220409_20230422_02_T1	09/04/22

2.3 Phương pháp giải đoán

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp phân loại xác suất cực đại (MLC) để xây dựng bản đồ. Nghiên cứu sử dụng 2 loại ảnh Landsat (7 và 8) do đó sử dụng kết hợp của các band 4-3-2 (NIR-R-G) cho ảnh Landsat 7 (ETM+) và 5-4-3 (NIR-R-G) cho ảnh Landsat 8 và 9 (OLI) để xử lý vì tính hiệu quả của chúng trong việc lập bản đồ lớp phủ sử dụng đất [9]. Nghiên cứu tiến hành thu thập 550 điểm lấy mẫu (gồm có 150 điểm cho lớp giao thông và 100 điểm cho 4 lớp khu dân cư, mặt nước, đất trống và thực vật) từ thực địa và Google Earth được sử dụng để đánh giá độ chính xác của bản đồ hiện trạng lớp phủ sử dụng đất các năm 2012, 2017. Để đánh giá độ chính xác của bản đồ năm 2022 tiến hành lấy 1050 điểm mẫu từ hiện trường (gồm có 250 điểm cho lớp giao thông và 200 điểm cho 4 lớp còn lại).

2.4 Phương pháp đánh giá độ tin cậy

Để đánh giá độ tin cậy cho kết quả phân loại, cần xây dựng ma trận sai số. Qua đó, tiến hành tính toán hai chỉ số: độ chính xác toàn cục (T%) và chỉ số Kappa (K).

- Chỉ số Kappa:

$$K = \frac{T - E}{1 - E} \tag{1}$$

trong đó: T: độ chính xác toàn cục cho bởi ma trận sai số; T = Tổng các đại lượng đường chéo/Tổng các đại lượng của dòng (cột). E: đại lượng thể hiện sự mong muốn (kỳ vọng) phân loại chính xác có thể dự đoán trước, nghĩa là E góp phần ước tính khả năng phân loại chính xác trong quá trình phân loại thực sự. Giá trị của E được tính theo tích của hàng và cột biến của ma trận sai số (S_{i+} và S_{+j}) nhằm ước tính số pixel được chỉ định vào từng vị trí (O_{ij}) trong ma trận sai số hay thể hiện cơ hội pixel được phân cho từng loại.

Bảng 2. Bảng tính ma trận sai số phân loại

Loại thực	Loại được giải đoán					Tổng cộng
	1	2	...	K-1	K	
1	O ₁₁	O ₁₂	...	O _{1k-1}	O _{1k}	S ₁₊
2	O ₂₁		...			S ₂₊
...
K-1	O _{k-11}	O _{k-12}	...	O _{k-1k-1}	O _{k-1k}	S _{k-1+}
K	O _{k1}	O _{k2}	...	O _{kk-1}	O _k	S _{k+}
Tổng cộng	S ₊₁	S ₊₂	...	S _{+k-1}	S _{+k}	$n = \sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^K O_{ij}$

Nguồn: [10]

Chú thích: S_{i+}: Tổng theo hàng; S_{+j}: Tổng theo cột; n: Tổng số pixel trong bộ dữ liệu.

3 Kết quả nghiên cứu

3.1 Xây dựng bản đồ lớp phủ sử dụng đất trong giai đoạn 2012-2022 của thành phố Huế

Độ chính xác của bản đồ lớp phủ

Với độ chính xác của 3 bản đồ gồm độ chính xác tổng thể và hệ số Kappa đã được thực hiện đối với năm lớp sử dụng đất được phân loại cho các năm 2012, 2017, và 2022 (Bảng 3). Trong nghiên cứu này, độ chính xác tổng thể rất tốt, dao động từ 92 đến 96%. Hệ số Kappa cũng được coi là rất tốt đều trên 0,9 [11]. Sai số nhầm lẫn lớn nhất chủ yếu rơi vào đất trống ở năm 2012 (5%), lớp giao thông (5,33%) ở năm 2017 và lớp xây dựng (13,50%) ở năm 2022. Nguyên nhân xảy ra có nhiều nhầm lẫn do trong quá trình giải đoán dễ bị lẫn các lớp xây dựng và giao thông, một số khu vực đất trồng cây nhưng bị bỏ hoang cũng có thể bị hiểu nhầm thành lớp đất trống. Ngoài ra, trong quá trình giải đoán còn nảy sinh vấn đề như các lớp phủ thực vật trên mặt nước bị hiểu nhầm thành lớp thực vật. Như vậy, việc sử dụng ba bản đồ này vào nghiên cứu đảm bảo độ tin cậy.

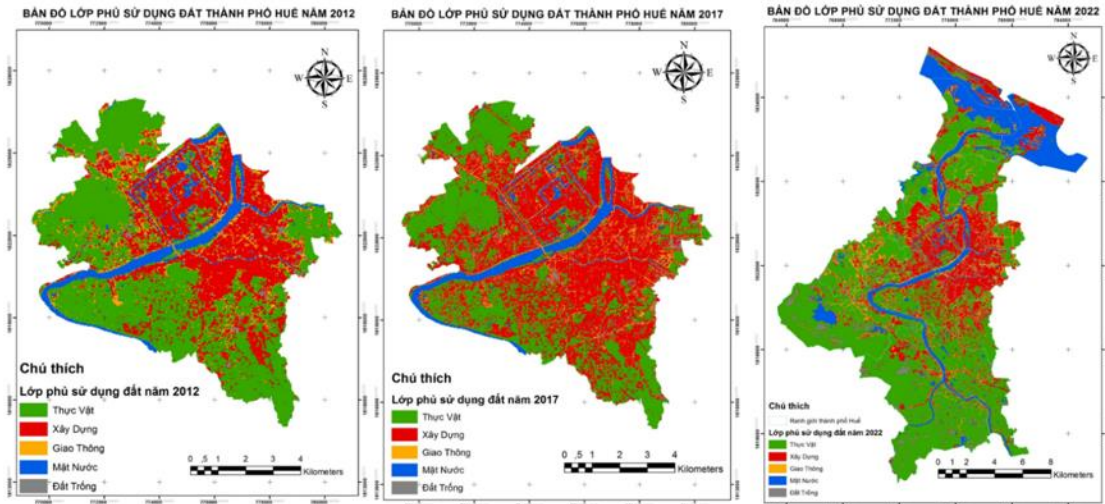
Xây dựng bản đồ lớp phủ sử dụng đất trong giai đoạn 2012-2022

Từ các bản đồ phân loại lớp phủ (Hình 1) cho thấy khu vực nghiên cứu có hai loại lớp phủ chính là thực vật và xây dựng. Từ bản đồ ở hình 1 cho thấy, giai đoạn 2012-2017 diện tích thực vật thu hẹp trong khi diện tích xây dựng trở nên dày đặc và phát triển mạnh theo hướng Nam - Đông Nam. Ở năm 2017, phía Nam - Tây Nam đã xuất hiện nhiều lớp xây dựng với mật độ dày hơn so với năm 2012. Đến năm 2022, diện tích thành phố Huế được mở rộng rất nhiều và mật độ lớp xây dựng vẫn dày đặc nhất ở khu vực ranh giới cũ, có xu hướng mở rộng theo hướng Đông - Đông Nam. Cụ thể, diện tích lớp phủ thực vật giảm mạnh ở năm 2017 (2.594,64 ha) và tăng rất mạnh ở năm 2022 (14.065,08 ha) do quá trình mở rộng đô thị theo Nghị quyết 1264/NQ-UBTVQH14. Diện tích xây dựng tăng theo các năm và ở năm 2022 có diện tích xây dựng (5.343,38 ha) cao hơn 1,6 lần so với năm 2017 (3.267,99 ha) và gần 2,5 lần so với năm 2012 (2.183,11 ha). Các loại lớp phủ khác có diện tích khá nhỏ hơn so với hai loại lớp phủ kể trên là giao thông và mặt nước. Về đất trống thì có diện tích chỉ chiếm tỉ lệ rất nhỏ <1,5% ở năm 2012 và năm 2017. Đến năm 2022 do có sự thay đổi về ranh giới hành chính nên lớp phủ mặt nước, giao thông và đất trống có diện tích tăng lên rất lớn lần lượt là 4.150,43 ha, 2.111,62 và 928,83 ha.

Bảng 3. Độ chính xác tổng thể và hệ số Kappa theo từng năm

TT	Năm	Độ chính xác tổng thể (%)	Hệ số Kappa
1	2012	96,00	0,95
2	2017	95,81	0,95
3	2022	92,57	0,91

Nguồn: Phân tích và xử lý số liệu



Hình 1. Bản đồ lớp phủ sử dụng đất năm 2012, 2017, 2022

Hình 1 và Bảng 4 chỉ ra rằng, khu vực nghiên cứu có cả xu hướng tăng và giảm ở các loại lớp phủ khác nhau theo từng giai đoạn. Đáng chú ý, ở giai đoạn 2017-2022 có sự tăng lên rất mạnh mẽ của diện tích các loại lớp phủ, điều này xảy ra do việc sát nhập các khu vực lân cận của thành phố Huế. Trong toàn bộ thời gian nghiên cứu, loại lớp phủ tăng lên mạnh mẽ nhất gấp 12 lần so với năm 2012 là lớp phủ đất trống nguyên nhân là do các khu vực mới được sát nhập vào ranh giới hành chính mới của thành phố Huế còn nhiều đất trống đặc biệt từ phường Thuận An, Thủy Bằng và Thủy Vân, kể đến với việc sát nhập thị xã ven biển Thuận An làm diện tích mặt nước tăng gấp 6,26 lần. Ngoài ra, diện tích lớp phủ thực vật tăng lên tới 10.394,05 ha khiến cho cơ cấu lớp phủ này ở năm 2022 cao hơn cơ cấu lớp phủ của năm 2012 1,1% trở thành loại lớp phủ chiếm tỉ lệ cao nhất.

Khu vực này cũng có thể hiện xu hướng đất xây dựng và giao thông ngày càng tăng trong thời gian được đánh giá. Tổng diện tích đất xây dựng và giao thông tăng 4.689,97 ha trong giai đoạn 2012-2022. Nguyên nhân chủ yếu là do việc mở rộng đô thị làm sát nhập các diện tích đất

Bảng 4. Phân bố lớp phủ sử dụng đất

TT	Lớp phủ	Diện tích (ha)					
		2012	Tỉ lệ (%)	2017	Tỉ lệ (%)	2022	Tỉ lệ (%)
1	Đất trống	71,94	1,01	97,48	1,37	938,18	3,52
2	Giao thông	600,62	8,45	634,39	8,92	2.120,97	7,96
3	Mặt nước	572,23	8,05	513,76	7,23	4.159,78	15,61
4	Thực vật	3.680,38	51,78	2.594,64	36,50	14.074,43	52,82
5	Xây dựng	2.183,11	30,71	3.267,99	45,97	5.352,73	20,09
Tổng cộng		7108,28	100	7108,28	100	26.646,09	100

Nguồn: Phân tích và xử lý số liệu

xây dựng và giao thông làm thay đổi cả về diện tích và cơ cấu sử dụng đất và để làm rõ ràng hơn biến động sử dụng đất trong giai đoạn nghiên cứu, nghiên cứu tiếp tục phân tích biến động các loại lớp phủ sử dụng đất theo ranh giới cũ tại đô thị Huế trong giai đoạn trên.

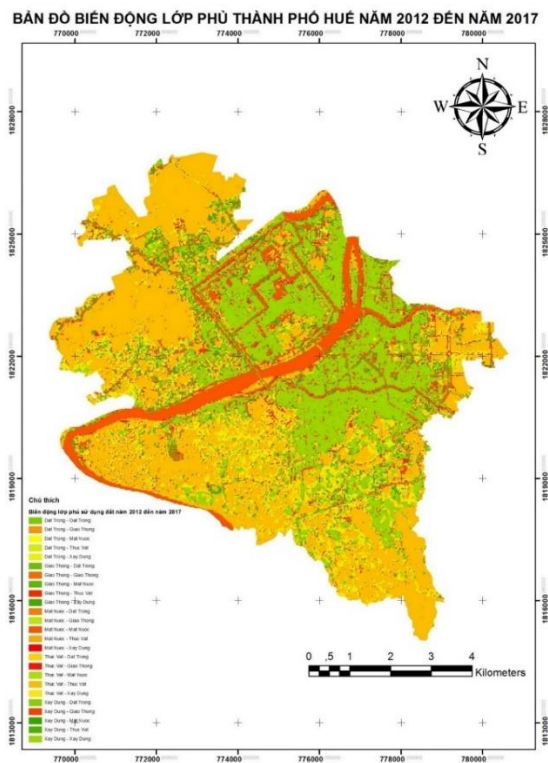
3.2 Biến động lớp phủ sử dụng đất của thành phố Huế

Việc xây dựng bản đồ biến động từ ảnh Landsat với độ phân giải 30×30 m có thể có nhiều sai khác so với thực tế nguyên nhân là do độ phân giải của ảnh chưa được cao. Mặc dù hệ số Kappa trên 0,9 nhưng vẫn còn tồn tại sai số do quá trình giải đoán ảnh. Tuy nhiên kết quả này vẫn nằm trong giới hạn cho phép. Nghiên cứu tiếp tục xây dựng bản đồ biến động cho hai giai đoạn 2012-2017 và 2017-2022.

Biến động lớp phủ thành phố Huế trong giai đoạn 2012-2017

Từ kết quả chồng ghép 2 bản đồ lớp phủ năm 2012 và năm 2017 để tài đã xây dựng được bản đồ biến động lớp phủ giai đoạn 2012-2017 trong Hình 2.

Kết quả diện tích biến động lớp phủ được thể hiện ở Bảng 5.



Hình 2. Bản đồ biến động lớp phủ của thành phố Huế từ năm 2012-2017

Bảng 5. Ma trận biến động diện tích lớp phủ giai đoạn 2012-2027

Đơn vị: ha

Loại hình lớp phủ	Đất trống	Giao thông	Mặt nước	Thực vật	Xây dựng	Tổng 2017
Đất trống	7,56	6,34	1,33	54,51	27,75	97,48
Giao thông	20,26	135,19	28,79	186,10	264,05	634,39
Mặt nước	0,24	23,58	443,10	30,77	16,07	513,76
Thực vật	1,97	81,92	40,71	2.400,15	69,90	2.594,64
Xây dựng	41,91	353,59	58,30	1.008,85	1.805,34	3.268,00
Tổng 2012	71,94	600,62	572,23	3.680,38	2.183,11	7.108,28
Tăng	89,92	499,20	70,66	194,49	1.462,66	2.316,94
Giảm	64,38	465,43	129,13	1.280,23	377,77	2.316,94
Biến động	25,54	33,77	-58,46	-1.085,74	1.084,88	0,00

Dựa trên ma trận biến động Bảng 5, chúng ta có thể nhận ra sự thay đổi, cụ thể:

Tổng diện tích lớp phủ năm 2017 là 7.108,28 ha. Trong đó, lớp phủ Xây dựng sử dụng có diện tích lớn nhất với 3.268,00 ha, tiếp theo là lớp phủ Thực vật với 2.594,64 ha.

Trong giai đoạn từ 2012 đến 2017, diện tích lớp phủ đã có sự biến động đáng kể. Lớp phủ tăng nhiều nhất là Xây dựng, được tăng thêm 1.084,88 ha. Các lớp phủ khác cũng có biến động tăng bao gồm Giao thông (33,77 ha) và Đất trống (25,54 ha). Ngược lại, lớp phủ Mặt nước giảm 58,46 ha và Thực vật giảm 1,085,74 ha. Nguyên nhân của việc biến động cụ thể như sau:

Lớp Đất trống: Trong giai đoạn 2012-2017, diện tích lớp đất trống tăng 25,54 ha. Trong đó, lớp đất trống phần lớn được chuyển đổi từ Thực vật do việc chuyển đổi các diện tích đất canh tác cây hàng năm và lâu năm với diện tích 54,51 ha và nhận thêm được 35,42 ha từ đất xây dựng, giao thông và mặt nước. Bên cạnh đó, lớp đất này chuyển 64,38 ha sang đất xây dựng các công trình (41,91 ha) và hệ thống giao thông (20,26 ha). Đây là loại đất có biến động tăng nhỏ nhất trong giai đoạn.

Lớp Giao thông: Trong giai đoạn 2012-2017 thành phố Huế phát triển nhanh và đặc biệt tích cực đầu tư vào cơ sở hạ tầng giao thông làm công tác xây dựng đường mới, mở rộng đường tại các khu đông dân cư, các khu đô thị mới làm diện tích lớp giao thông tăng 499,20 ha. Ngoài nhận từ Xây dựng (264,05 ha) còn có nhận từ lớp Thực vật (186,10 ha), Mặt nước (28,79 ha) và Đất trống (20,26 ha). Bên cạnh việc diện tích tăng, lớp giao thông còn phải chuyển sang lớp xây dựng với diện tích rất lớn 353,59 ha và các loại lớp phủ khác là Thực vật, Mặt nước và Đất trống với diện tích lần lượt là 81,92 ha; 23,58 ha và 6,34 ha. Biến động diện tích của lớp Giao thông trong cả giai đoạn là 33,77 ha.

Lớp Mặt nước: Trong giai đoạn 2012-2017, lớp Mặt nước có biến động giảm nhỏ nhất -58,46 ha. Nguyên nhân chủ yếu là do một số khu vực được san lấp để sử dụng cho mục đích xây dựng công trình, đất ở xen ghép nuôi trồng thủy sản và xây dựng hạ tầng giao thông (87,09 ha).

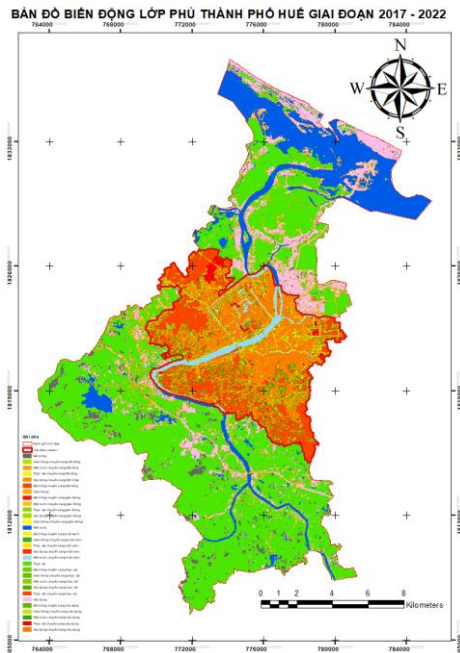
Lớp phủ mặt nước còn chuyển sang lớp phủ Thực vật và Đất trồng lần lượt là 40,71 ha và 1,33 ha. Ngoài ra, việc nạo vét kênh mương, chỉnh trang lại cảnh quan của toàn bộ thành phố như hai bên bờ sông Hương, kênh Ngự Hà, các hồ trong địa bàn làm diện tích lớp phủ Mặt nước tăng lên 70,66 ha.

Lớp Thực vật: Đây là loại lớp phủ giảm mạnh nhất trong cả giai đoạn 2012-2017. Nguyên nhân là do thực hiện các công trình xây dựng như trường Nguyễn Tri Phương, Công ty cổ phần xây dựng Bình Điền, chung cư Vicoland, khu nhà ở xã hội Xuân Phú, Kho bạc nhà nước tỉnh, và nhiều khu vực khác làm giảm diện tích lớp phủ này cho lớp xây dựng tới 1.008,85 ha. Cùng với việc xây dựng các khu đô thị mới, trụ sở cơ quan nên việc xây dựng thêm hệ thống hạ tầng giao thông ở các khu lân cận với 186,10 ha. Trong giai đoạn này, có xuất hiện biến động tăng của lớp Thực vật do nhận từ lớp Giao thông (81,92 ha), Xây dựng (69,90 ha), Mặt nước (40,71 ha) và Đất trồng (1,97 ha).

Lớp Xây dựng: Đây là loại lớp phủ tăng lớn nhất trong cả giai đoạn 2012-2017 với 1.084,88 ha. Nguyên nhân chủ yếu nhận từ lớp Thực vật (1.008,85 ha) để xây dựng các công trình, dự án, khu đô thị mới.

Biến động lớp phủ thành phố Huế trong giai đoạn 2017-2022

Từ kết quả chồng ghép 2 bản đồ lớp phủ năm 2017 và năm 2022 để tài đã xây dựng được bản đồ biến động lớp phủ giai đoạn 2012-2017 trong Hình 3.



Hình 3. Bản đồ biến động lớp phủ của thành phố Huế giai đoạn 2017-2022

Kết quả diện tích biến động lớp phủ được thể hiện ở Bảng 6.

Dựa trên bảng ma trận biến động Bảng 6, chúng ta có thể nhận ra sự thay đổi, cụ thể:

Tổng diện tích lớp phủ năm 2022 theo ranh giới cũ là 7.108,28 ha. Trong đó, lớp phủ xây dựng có diện tích lớn nhất với 2.891,53 ha, thứ hai là lớp phủ Thực vật với 2.603,58 ha.

Từ năm 2017 đến 2022, diện tích lớp phủ đã có sự biến động đáng kể. Lớp phủ Giao thông tăng nhiều nhất với 188,28 ha, tiếp theo là lớp Đất trống (110,72 ha) và Lớp Mặt nước (68,52 ha). Nguyên nhân của việc biến động cụ thể như sau:

Lớp Đất trống: Trong giai đoạn 2017-2022 diện tích lớp đất trống tăng rất đáng kể gấp hơn 4 lần so với giai đoạn nghiên cứu trước với diện tích 110,72 ha. Nguyên nhân chính là do các quỹ đất thực hiện phân lô chưa đầy đủ giá được, các khu đất thực hiện kêu gọi đầu tư với mục đích thương mại chưa có dự án đầu tư bị hoang hóa làm tăng diện tích đất trống. Ngoài ra, một nguyên nhân khác là do các diện tích đất xây dựng trái phép bị tiến hành thu hồi và chưa xây dựng các công trình khác tại vị trí này cũng làm tăng diện tích lớp đất trống.

Lớp Giao thông: Trong toàn giai đoạn 2017-2022 lớp phủ Giao thông tăng lớn nhất với 188,28 ha. Với việc xây dựng các công trình giao thông mới phục vụ cho sự xây dựng của làng Đại học Huế cùng các công trình y tế, giáo dục diện tích lớp Giao thông nhận từ lớp xây dựng (phần lớn là các khu vực bị thu hồi đất để phát triển cơ sở hạ tầng).

Lớp Mặt nước: Trong giai đoạn 2017-2022 lớp phủ Mặt nước tăng 68,52 ha. Nguyên nhân là do trong giai đoạn này thành phố tiến hành bảo vệ, kè chống xói lở bờ các đoạn xung yếu của các sông, kênh rạch, hồ chống lấn chiếm dòng chảy và đào thêm các hồ điều hòa, các kênh thoát tại đô thị mới An Vân Dương.

Lớp Thực vật: tăng 8,93 ha trong toàn giai đoạn. Nguyên nhân trong giai đoạn 2017-2022 thành phố tiến hành chỉnh trang cảnh quan toàn bộ hai bên bờ sông Hương cải thiện bộ mặt của thành phố. Ngoài ra, việc tiến hành thu hồi đất nghĩa địa tại Ngự bình và di dời các ngôi mộ xây dựng trái phép đến nghĩa trang phía Bắc thành phố trả lại cảnh quan cho khu vực này.

Bảng 6. Ma trận biến động diện tích lớp phủ giai đoạn 2017 – 2022 (theo ranh giới cũ)

Loại hình lớp phủ	Đất trống	Giao thông	Mặt nước	Thực vật	Xây dựng	Tổng 2022
Đất trống	5,85	13,66	1,22	18,48	168,99	208,21
Giao thông	16,69	188,37	18,40	239,72	359,49	822,67
Mặt nước	1,97	31,63	467,39	38,82	42,48	582,29
Thực vật	12,16	75,89	18,75	2.035,89	460,88	2.603,58
Xây dựng	60,81	324,84	7,99	261,73	2.236,16	2.891,53
Tổng 2012	97,48	634,39	513,76	2.594,65	3.267,99	7.108,28
Tăng	202,36	634,30	114,90	567,69	655,37	2.174,62
Giảm	91,63	446,02	46,37	558,76	1.031,83	2.174,62
Biến động	110,72	188,28	68,52	8,93	-376,46	0,00

Lớp Xây dựng: Đây là lớp phủ sử dụng đất duy nhất giảm trong giai đoạn này với -375,46 ha. Nguyên nhân chủ yếu do thu hồi đất tại các khu vực xây dựng trái phép và mở rộng các công trình cộng đồng. Ngoài ra, việc chuẩn bị mặt bằng để hỗ trợ tái định cư tại phường Hương Sơ nhằm phục vụ thu hồi đất khu vực Thượng Thành - Eo Bầu cũng làm giảm diện tích lớp xây dựng làm trong quá trình giải đoán chuyển thành lớp Đất trống.

4 Kết luận

Nghiên cứu đã chỉ ra sự biến động rõ rệt trong lớp phủ sử dụng đất tại thành phố Huế trong giai đoạn 2012-2022, góp phần làm rõ xu hướng phát triển đô thị và những thay đổi trong cơ cấu sử dụng đất sau khi mở rộng địa giới hành chính. Cụ thể, lớp phủ xây dựng và giao thông có xu hướng tăng nhanh trong toàn giai đoạn 2012-2022. Bên cạnh đó, do việc mở rộng không gian đô thị làm cho diện tích lớp phủ nông nghiệp tăng lên 3,82 lần chiếm tỉ lệ 52,82% ở năm 2022. Từ việc xây dựng bản đồ biến động lớp phủ sử dụng đất, nghiên cứu đã phân tích được biến động lớp phủ sử dụng đất cụ thể lớp phủ xây dựng và giao thông tăng lên từ 3.902,38 ha đến 7.473,70 ha. Trước khi mở rộng địa giới hành chính thì khu vực có mật độ xây dựng cao nhất về hướng Nam - Đông Nam. Sự ảnh hưởng sau khi mở rộng thành phố Huế (theo Nghị quyết 1264/UBTVQH14) đã khiến cho khu vực có mật độ xây dựng cao nhất thành phố nghiêng về phía Đông - Đông Nam thành phố do sáp nhập những xã phường có mật độ xây dựng lớn như phường Thuận An, xã Phú Dương.

Tài liệu tham khảo

1. M. Mohan & A. Kandya (2015), Impact of urbanization and land-use/land-cover change on diurnal temperature range: a case study of tropical urban airshed of India using remote sensing data, *Sci. Total Environ*, 506, 453–465.
2. Angel S, Parent J, Civco DL, Alexander Blei & David Potere (2011), *The dimensions of global urban expansion: estimates and projections for all countries, 2000-2050*, *Prog Plan* 2011, 75, 53–107.
3. A Dewan & Y Yamaguchi (2009), Land use and land cover change in Greater Dhaka, Bangladesh: Using remote sensing to promote sustainable urbanization, *Appl. Geogr.*, 29, 390–401.
4. X Liu & R Lathrop (2002), Urban change detection based on an artificial neural network, *Remote Sensing*, 23, 2513–2518.
5. R. Goldblatt, M. F. Stuhlmacher, B. Tellman, N. Clinton, G. Hanson, M. Georgescu, C. Wang, F. Serrano-Candela, A. K. Khandelwal & W. Cheng (2018), Using Landsat and nighttime lights for supervised pixel-based image classification of urban land cover, *Remote Sensing Environment*, 205, 253–275.

6. Thủ tướng Chính phủ (2014), Quyết định số 1874/QĐ-TTg Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội Vùng kinh tế trọng điểm miền Trung đến năm 2020, định hướng đến năm 2030 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt ngày 13 tháng 10 năm 2014.
7. Ủy ban thường vụ Quốc Hội (2021), Nghị quyết số 1264/NQ-UBTVQH14 về việc điều chỉnh địa giới các đơn vị hành chính cấp huyện và sắp xếp, thành lập các phường thuộc thành phố Huế do Ủy ban thường vụ Quốc hội ban hành ngày 27 tháng 4 năm 2021.
8. James R. Anderson, Ernest E. Hardy, John T. Roach & Richard E. Witmer (1976), *A Land Use and Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data*, United States Government Printing office, Washington.
9. J. R. Jensen (1996), *Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective*, Prentice-Hall Inc.: Hoboken, NJ, USA.
10. Lê Văn Trung (2010), Viễn Thám. Nxb. Đại học Quốc gia, TP. Hồ Chí Minh.
11. Gary M Senseman, Calvin F Bagley & Scott Allen Tweddale (1995), *Accuracy assessment of the discrete classification of remotely-sensed digital data for landcover mapping*, US Army Corps of Engineers, Construction Engineering Research Laboratories.